

Docket No. 000560-00126

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Tateki JOZAKI et al.

GAU: UNASSIGNED

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER: UNASSIGNED

FILED: September 26, 2003

FOR: TRANSMISSION CONTROLLER OF V-BELT TYPE CONTINUOUSLY VARIABLE AUTOMATIC TRANSMISSION

PRIORITY REQUEST

COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
 Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
 Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	JP2002-284245	09/27/2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee
 were filed in prior application Serial No. filed
 were submitted to the International Bureau in PCT Application Number . Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
 (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

BLANK ROME LLP

WATERGATE
600 NEW HAMPSHIRE AVENUE, NW
WASHINGTON, DC 20037
TEL (202) 772-5800
FAX (202) 572-8398



Michael D. White
Registration No. 32,795

Date: September 26, 2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 9月27日

出願番号

Application Number: 特願2002-284245

[ST.10/C]:

[JP2002-284245]

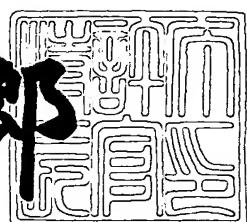
出願人

Applicant(s): ジヤトコ株式会社

2003年 3月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3021059

【書類名】 特許願
【整理番号】 J2876
【提出日】 平成14年 9月27日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F16H 61/12
F16H 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1
ジャトコ株式会社内

【氏名】 城▲崎▼ 建機

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1
ジャトコ株式会社内

【氏名】 石井 繁

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1
ジャトコ株式会社内

【氏名】 若原 龍雄

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1
ジャトコ株式会社内

【氏名】 山本 雅弘

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1
ジャトコ株式会社内

【氏名】 田中 寛康

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1
ジャトコ株式会社内

【氏名】 石川 洋平

【特許出願人】

【識別番号】 000231350

【氏名又は名称】 ジヤトコ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096699

【弁理士】

【氏名又は名称】 鹿嶋 英實

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021267

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9504129

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 Vベルト式無段自動变速機の变速制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動ブーリのシリンダ室に供給されるプライマリ圧の圧力値と従動ブーリのシリンダ室に供給されるセカンダリ圧の圧力値とを検出するプライマリ圧センサ及びセカンダリ圧センサと、前記各センサで検出された圧力値が運転状態に応じて演算された目標セカンダリ圧と目標プライマリ圧とに一致するようにフィードバック制御する油圧制御装置とを備えたVベルト式無段自動变速機において、

前記プライマリ圧に対応する圧力値と前記セカンダリ圧に対応する圧力値との相互関係が、実際にはあり得ない関係になつていいかどうかを判定する判定手段を備え、

前記制御手段は、前記判定手段によって、前記相互関係が実際にはあり得ない関係になっていることが判定された場合に、前記圧力値に基づいた制御を禁止することを特徴とするVベルト式無段自動变速機の变速制御装置。

【請求項2】 前記制御手段による前記圧力値に基づいた制御とは、前記セカンダリ圧センサで検出された圧力値が運転状態に応じて演算された目標セカンダリ圧に一致するようにフィードバック制御するフィードバック制御であり、前記判定手段によって、前記相互関係が実際にはあり得ない関係になっていることが判定された場合に、前記フィードバック制御を禁止してオープン制御に切り換える切り換え手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のVベルト式無段自動变速機の变速制御装置。

【請求項3】 前記判定手段は、実变速比が小变速比制限値よりも大きく且つ大变速比制限値よりも小さいときに、前記判定を行うことを特徴とする請求項1又は2記載のVベルト式無段自動变速機の变速制御装置。

【請求項4】 前記判定手段は、車両が非停止状態にあるときに、前記判定を行うことを特徴とする請求項1又は2記載のVベルト式無段自動变速機の变速制御装置。

【請求項5】 前記判定手段は、元圧であるライン圧の指令値よりもプライ

マリ圧センサで検出される実プライマリ圧が低いときに、前記判定を行うことを特徴とする請求項1又は2記載のVベルト式無段自動変速機の变速制御装置。

【請求項6】 前記判定手段は、变速定常状態であるときに、前記判定を行うことを特徴とする請求項1又は2記載のVベルト式無段自動変速機の变速制御装置。

【請求項7】 前記判定手段は、請求項3乃至請求項7に記載されたすべての条件を満たしたときに、前記判定を行うことを特徴とする請求項1又は2記載のVベルト式無段自動変速機の变速制御装置。

【請求項8】 前記制御手段は、前記判定手段が、前記相互関係が実際にはあり得ない関係になっていることを所定時間継続して判定した場合に、前記圧力値に基づいた制御を禁止することを特徴とする請求項1又は2記載のVベルト式無段自動変速機の变速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、Vベルト式無段自動変速機の变速制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、Vベルトを掛け渡した一対のプーリ（駆動側のプライマリプーリと従動側のセカンダリプーリ）の溝幅を調節して自動車等車両の变速比を無段階に変更するVベルト式無段自動変速機が知られている（たとえば、特許文献1参照。）。

【0003】

プライマリプーリとセカンダリプーリの溝幅は、各プーリに併設されたシリンドラ室（プライマリプーリシリンドラ室とセカンダリシリンドラ室）への供給油圧（プライマリ圧とセカンダリ圧）に応答して変化するようになっており、プライマリ圧及びセカンダリ圧は、油圧ポンプで発生したライン圧を元圧として、運転状態に応じた目標プライマリ圧及び目標セカンダリ圧となるように制御される。なお、セカンダリ圧にライン圧をそのまま用いるVベルト式無段自動変速機も

あるが、本明細書では説明を簡素化するために、セカンダリ圧もプライマリ圧と同様にライン圧を元圧として作り出されるものとする。

【0004】

ここで、従来のVベルト式無段自動変速機の変速制御装置においては、各ブーリの回転数を検出するセンサなどの運転状態検出手段からの検出信号に基づいて、そのときの運転状態に応じた目標プライマリ圧と目標セカンダリ圧とを求め、さらに、そのときの実際のプライマリ圧（以下「実プライマリ圧」という。）を検出するプライマリ圧センサ及び実際のセカンダリ圧（以下「実セカンダリ圧」という。）を検出するセカンダリ圧センサからの検出信号と上記の目標圧（目標プライマリ圧及び目標セカンダリ圧）との偏差を求めて、それらの偏差をなくす方向に、上記の実際圧（実プライマリ圧及び実セカンダリ圧）をフィードバック制御している（たとえば、特許文献2参照。）。

【0005】

ところで、プライマリ圧偏差やセカンダリ圧偏差が大きすぎる場合、実プライマリ圧や実セカンダリ圧が目標プライマリ圧や目標セカンダリ圧に収束するまでの間、ブーリの溝幅が不適切となり、たとえば、溝幅が広すぎるときは、Vベルトの挿装保持力が不足してVベルトにスリップが発生し、Vベルトの耐久性を損なうという不都合がある。

【0006】

そこで、上記従来のVベルト式無段自動変速機の変速制御装置にあっては、プライマリ圧偏差やセカンダリ圧偏差が所定のしきい値よりも大きい場合に、Vベルトにスリップが発生する可能性有りと判断し、プライマリ圧やセカンダリ圧の元圧であるライン圧の制御値に所定の補正量を加算して、プライマリ圧やセカンダリ圧を通常よりも増大側に制御することにより、上記の“収束”を早めるようにしている。

【0007】

【特許文献1】

特開平4-272569号公報

【特許文献2】

特開2001-349418号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のVベルト式無段自動変速機の変速制御装置においては、プライマリ圧センサやセカンダリ圧センサの故障のうち、正常電圧範囲内の異常を考慮しておらず、たとえば、それらのセンサの一方又は両方に“出力電圧固定の故障”が発生した場合は、正しいフィードバック制御ができず、とりわけ、セカンダリ圧センサの出力値が実際の圧力に応じた値よりも大きい場合に、セカンダリ圧を過剰に減少してしまい、Vベルトに滑りが発生して、Vベルトの耐久性を損なうという問題点がある。

【0009】

なお、“出力電圧固定の故障”とは、そのセンサの正常出力電圧範囲内の所定電位（たとえば、0.5V～4.5Vの正常電圧出力範囲中の2V）に固定されてしまう故障のことをいい、出力電圧を見ただけでは故障と判断できない（そのセンサの正常出力電圧範囲に収まっているため、見かけ上は正常と判断されてしまう。）ものとをいう。一般にプライマリ圧センサやセカンダリ圧センサに用いられる油圧センサは、セラミック板などで作られた受圧部の圧力変化を静電容量の変化として捉え、それを直流電圧に変換して取り出しているが、受圧部に物理的損傷（セラミック板の破損など）を負った場合は、静電容量が変化しない（固定値となる）ため、上記のような出力電圧固定のトラブルを発生することがある。

【0010】

そこで本発明は、プライマリ圧センサの出力電圧とセカンダリ圧センサの出力電圧との相互関係に基づいて、プライマリ圧センサやセカンダリ圧センサの故障（特に出力電圧固定の故障）の有無を判断し、故障有りと判断された場合にこれらの油圧センサを使ったプライマリ圧及びセカンダリ圧の制御を禁止することにより、上記の問題点の解消を図ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の目的を達成するために、駆動プーリのシリンダ室に供給されるプライマリ圧の圧力値と従動プーリのシリンダ室に供給されるセカンダリ圧の圧力値とを検出するプライマリ圧センサ及びセカンダリ圧センサと、前記各センサで検出された圧力値が運転状態に応じて演算された目標セカンダリ圧と目標プライマリ圧とに一致するようにフィードバック制御する油圧制御装置とを備えたVベルト式無段自動変速機に適用されるものであり、その特徴とする点は、前記プライマリ圧に対応する圧力値と前記セカンダリ圧に対応する圧力値との相互関係が、実際にはあり得ない関係になつていいかどうかを判定し、前記相互関係が実際にはあり得ない関係になつていることが判定された場合に、前記フィードバック制御を禁止してオープン制御に切り換えるというものである。

本発明では、プライマリ圧センサで検出された圧力値とセカンダリ圧センサで検出された圧力値との相互関係が実際にはあり得ない関係になつた場合、プライマリ圧センサやセカンダリ圧センサの故障（特に出力電圧固定の故障）を判定し、それらの油圧センサを使ったプライマリ圧及びセカンダリ圧の制御を禁止する。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の実施の形態におけるVベルト式無段自動変速機の動力伝達機構を示すスケルトン図である。図中、エンジン10の出力軸10aにはトルクコンバータ12が連結されている。このトルクコンバータ12は、ロックアップ機構付きのものであり、ロックアップ油室12aの油圧を制御することにより、入力側のポンプインペラ12bと出力側のタービンライナ12cとを機械的に連結し又は切り離し可能とするものである。

【0013】

トルクコンバータ12の出力側は回転軸13と連結され、回転軸13は前後進切換機構15と連結されている。前後進切換機構15は、遊星歯車機構17、前進用クラッチ40及び後進用ブレーキ50を有している。

【0014】

遊星歯車機構17は、サンギヤ19と、2つのピニオンギヤ21及び23を有するピニオンキャリア25と、インターナルギヤ27とから構成されている。2つのピニオンギヤ21及び23は互いに噛合し、ピニオンギヤ21はサンギヤ19と噛合しており、またピニオンギヤ23はインターナルギヤ27と噛合している。サンギヤ19は常に回転軸13と一緒に回転するように連結されている。ピニオンキャリア25は前進用クラッチ40によって回転軸13と連結可能であり、また、インターナルギヤ27は後進用ブレーキ50によって静止部に対して固定可能である。ピニオンキャリア25は回転軸13の外周に配置された駆動軸14と連結され、この駆動軸14にはプライマリプーリ（駆動プーリともいう）16が設けられている。

【0015】

プライマリプーリ16は、駆動軸14と一緒に回転する固定円錐板18と、固定円錐板18に対向配置されてV字状プーリ溝を形成すると共に、プライマリプーリシリンダ室20に作用する油圧（プライマリ圧）によって駆動軸14の軸方向に移動可能である可動円錐板22とから構成されている。なお、プライマリプーリシリンダ室20は、室20a及び20bの2室からなり、後述するセカンダリプーリシリンダ室32の2倍の受圧面積を有している。プライマリプーリ16はVベルト24によってセカンダリプーリ（従動プーリともいう）26と伝動可能に連結されている。

【0016】

セカンダリプーリ26は、従動軸28上に設けられ、従動軸28と一緒に回転する固定円錐板30と、固定円錐板30に対向配置されてV字状プーリ溝を形成すると共に、セカンダリプーリシリンダ室32に作用する油圧（セカンダリ圧）によって従動軸28の軸方向に移動可能である可動円錐板34とから構成されている。これらのプライマリプーリ16、Vベルト24及びセカンダリプーリ26により、Vベルト式無段自動変速機29が構成される。

【0017】

従動軸28には駆動ギヤ46が固着されている。この駆動ギヤ46はアイドラ軸52上のアイドラギヤ48と噛合し、アイドラ軸52に設けられたピニオンギ

ヤ54はファイナルギヤ44と常に噛合している。ファイナルギヤ44には、差動装置56を構成する一対のピニオンギヤ58及び60が取付けられており、このピニオンギヤ58及び60と一対のサイドギヤ62及び64が噛合し、サイドギヤ62及び64は夫々出力軸66及び68と連結されている。

【0018】

上記のような動力伝達機構にエンジン10の出力軸10aから入力された回転力は、トルクコンバータ12及び回転軸13を介して前後進切換機構15に伝達され、前進用クラッチ40が締結されると共に、後進用ブレーキ50が解放されている場合には一体回転状態となっている遊星歯車機構17を介して回転軸13の回転力が同じ回転方向のまま駆動軸14に伝達される。一方、前進用クラッチ40が解放されると共に、後進用ブレーキ50が締結されている場合には遊星歯車機構17の作用により回転軸13の回転力は回転方向が逆になった状態で駆動軸14に伝達される。

【0019】

駆動軸14の回転力はプライマリプーリ16、Vベルト24、セカンダリプーリ26、従動軸28、駆動ギヤ46、アイドラギヤ48、アイドラ軸52、ピニオンギヤ54及びファイナルギヤ44を介して差動装置56に伝達され、出力軸66及び68が前進方向又は後進方向に回転する。なお、前進用クラッチ40及び後進用ブレーキ50の両方が解放されている場合には動力伝達機構は中立状態となる。

【0020】

上記のような動力伝達の際に、プライマリプーリ16の可動円錐板22及びセカンダリプーリ26の可動円錐板34を軸方向に移動させてVベルト24との接觸位置半径を変えることにより、プライマリプーリ16とセカンダリプーリ26との回転比を変えることができる。例えば、プライマリプーリ16のV字状プーリ溝の幅（以下、単に「溝幅」という。）を拡大すると共に、セカンダリプーリ26のV字状プーリ溝の幅（以下、単に「溝幅」という。）を縮小すれば、プライマリプーリ16側のVベルトの接觸位置半径は小さくなり、セカンダリプーリ26側のVベルトの接觸位置半径は大きくなり、結果、大きな変速比が得られる

ことになる。または、可動円錐板22及び34を逆方向に移動させれば上記と全く逆に小さな変速比が得られることになる。

【0021】

次に、このVベルト式無段自動変速機の油圧制御装置について説明する。

【0022】

図2は、油圧制御装置の全体的な概念構成図である。この油圧制御装置100は、要するに、前記のプライマリプーリ16とセカンダリプーリ26の各々のシリンダ室（プライマリシリンダ室20とセカンダリシリンダ室32）に供給する各油圧（プライマリ圧とセカンダリ圧）を調圧し、セカンダリプーリ26とプライマリプーリ16の溝幅を変更して、運転状態に適合した適正な変速比を達成するというものである。

【0023】

その機能を達成するため、油圧制御装置100は、Vベルト式無段自動変速機29の油圧系統を運転状態に応じて統括制御するコントロールユニット101と、油圧ポンプ102で発生したライン圧をコントロールユニット101からの指令信号に従って調圧するレギュレータバルブ103と、コントロールユニット101からの指令信号に従って回転し、サーボリンク104を揺動駆動するステップモータ105と、サーボリンク104の揺動に応答してプライマリ圧を調圧する変速制御弁106と、コントロールユニット101からの指令信号に従ってセカンダリ圧を調圧する減圧弁107とを備えている。なお、減圧弁107を備えないもの、すなわち、ライン圧をそのままセカンダリ圧とするシステム構成もある。

【0024】

変速制御弁106は、プライマリプーリシリンダ室20と連通するプライマリポート106Pと、ライン圧が供給されるライン圧ポート106Lと、ドレンポート106Tと、これらのポート間の連通を切り換えるスプール106Sとを備える。

【0025】

スプール106Sはサーボリンク104に連結されており、サーボリンク10

4の両端はそれぞれステップモータ105とプライマリプーリ16の可動円錐板22に連結されている。スプール106Sの位置は、サーボリンク104の揺動位置、すなわち、ステップモータ105の回転角とプライマリプーリ16の溝幅とによって次の三つの位置（第1～第3の位置）のいずれかに決定される。

【0026】

第一の位置はライン圧ポート106Lを閉鎖し、且つ、プライマリポート106Pとドレンポート106Tとの間を連通する位置である。第二の位置は、ドレンポート106Tを閉鎖し、且つ、プライマリポート106Pとライン圧ポート106Lとの間を連通する位置である。第三の位置は、各ポート（プライマリポート106P、ライン圧ポート106L、ドレンポート106T）を閉鎖する位置である。

【0027】

したがって、この変速制御弁106は、実際の変速比に対応するプライマリプーリ16の溝幅をメカニカルフィードバック値とし、ステップモータ105の回転量に応じてそのフィードバック値（プライマリプーリ16の溝幅）を目標変速比とするように上記の第1～第3の位置を適宜に切り換える、いわゆる三位置弁として動作する。

【0028】

コントロールユニット101は、既述のとおり、Vベルト式無段自動変速機29の油圧系統を運転状態に応じて統括制御するものであり、運転状態を表すパラメータは、たとえば、Vベルト式無段自動変速機29の油圧系統の油温、エンジン10からの入力トルク、プライマリプーリ16の回転速度（プライマリ回転速度）、セカンダリプーリ26の回転速度（セカンダリ回転速度又は車速）、アクセルペダルの踏み込みストローク（又はスロットル開度）、自動変速セレクタのレンジ位置（P、N、D、2、1など）等であり、さらに、プライマリ圧及びセカンダリ圧を含む。

【0029】

これらのパラメータは、それぞれ適切な場所に設置されたスイッチやセンサなどによって検出される。たとえば、油温はライン圧の流路中に設置された油温セ

ンサ108で検出され、入力トルク情報はエンジンコントロールユニット109から燃料噴射量やエンジン回転数などの形で与えられる。また、プライマリ回転速度はプライマリブーリ16に併設された回転センサ110によって検出され、セカンダリ回転速度はセカンダリブーリ26に併設された回転センサ111によって検出される。また、アクセルペダルの踏み込みストロークはアクセルペダル(不図示)に併設されたストロークセンサ112によって検出され、自動変速セレクタのレンジ位置はインヒビタスイッチ113によって検出される。さらに、プライマリ圧はプライマリポートシリンダ室20に併設されたプライマリ圧センサ114によって検出され、セカンダリ圧はセカンダリポートシリンダ室32に併設されたセカンダリ圧センサ115によって検出される。

【0030】

コントロールユニット101は、特にそれに限定しないが、たとえば、マイクロコンピュータを使用して所定の制御プログラムを実行することにより、第一の機能として、車速やアクセルペダルストロークに応じて目標変速比を決定し、その目標変速比となるようにステップモータ105を駆動してプライマリブーリ16とセカンダリブーリ26の径比(すなわち実変速比)を制御する「変速比制御機能」を実現し、また、第二の機能として、油温、プライマリ圧、セカンダリ圧、入力トルク、プライマリ回転速度及びセカンダリ回転速度などに応じてレギュレータバルブ103や減圧弁107の開閉をデューティ制御し、ライン圧を調圧したり、このライン圧を元圧とするセカンダリ圧を調圧したりして、プライマリブーリ16とセカンダリブーリ26の推力(Vベルト24の挾装保持力)を制御する「油圧制御機能」を実現するものである。

【0031】

これらの機能のうち本発明の課題に密接に関連する「油圧制御機能」について説明すると、コントロールユニット101は、図3に示すように、概略的に、以下のステップS1からステップS4まで(又はステップS1からステップS3までとステップS5及びステップS6)の処理を周期的に繰り返して実行する。

【0032】

(ステップS1)

プライマリ回転速度とセカンダリ回転速度の比からVベルト式無段自動变速機29の実变速比を演算する。

【0033】

(ステップS2)

入力トルク情報からVベルト式無段自動变速機28の入力トルクを演算する。

【0034】

(ステップS3)

上記の実变速比と入力トルクに基づいて、目標セカンダリ圧と目標プライマリ圧を演算する。なお、目標セカンダリ圧及び目標プライマリ圧の演算特性は、たとえば、図4に示すように、变速比が小さい(OD側)ほど油圧が低く、变速比が大きい(LD側)ほど油圧が高く設定される特性で、且つ、入力トルクが大きいほど油圧が高く、入力トルクが小さいほど油圧が低く設定される特性になっており、また、目標プライマリ圧は目標セカンダリ圧に対して、变速比の小側で相対的に油圧が高く、变速比の大側で相対的に油圧が低くなるような特性になっている。ただし、入力トルクによっては、目標プライマリ圧と目標セカンダリ圧の大小関係が逆になることもある。

【0035】

(ステップS4)

セカンダリ圧センサ115で検出された実セカンダリ圧が目標セカンダリ圧となるように、レギュレータバルブ103(又は必要に応じて減圧弁107)を駆動して、セカンダリ圧のフィードバック制御を実行する。

【0036】

さて、以上のステップS1からステップS4までの処理は従来公知である。すなわち、運転状態から目標セカンダリ圧と目標プライマリ圧とを求める、目標セカンダリ圧に一致するようにセカンダリ圧センサ115で検出した実セカンダリ圧をフィードバック制御する点は従来公知である。

【0037】

しかしながら、本実施の形態は、以下の二つの特徴的なステップを含む点で従来技術と相違する。

【0038】

(ステップS5)

セカンダリ圧センサ115で検出した実セカンダリ圧と、プライマリ圧センサ114で検出した実プライマリ圧との相互関係が、実際にはあり得ない関係になつていいかどうかを判定して、あり得ない関係になっている場合に、油圧センサ（セカンダリ圧センサ115又はプライマリ圧センサ114）に故障が発生しているものと判定する。

【0039】

図5は、油圧センサの故障判定に用いる判定マップを示す図である。このマップの縦軸はプライマリ圧、横軸はセカンダリ圧であり、縦軸の上側が高圧力側、横軸の右側が高圧力側になっている。このマップに任意値のセカンダリ圧とプライマリ圧を与えると、それらの値に対応したマップ内座標点がルックアップされるようになっている。

【0040】

ここで、マップ中のハッチングで示す二つの領域（領域A、B）は、実際にはあり得ないセカンダリ圧とプライマリ圧との関係を表す故障判定領域、それ以外のマップ部分は、後述するバランス圧の正常領域である。領域A又は領域Bに座標点が位置した場合、油圧センサ（セカンダリ圧センサ115又はプライマリ圧センサ114）に故障が発生しているものと判定し、それ以外のマップ部分（正常領域）に座標点が位置した場合、油圧センサ（セカンダリ圧センサ115又はプライマリ圧センサ114）に故障が発生していないものと判定する。領域Aはプライマリ圧が低くセカンダリ圧が高い領域であり、領域Bはセカンダリ圧が低くプライマリ圧が高い領域である。

【0041】

一般にVベルト式無段自動変速機は、両ブーリ比の押し付け力でVベルトの巻きつき方をコントロールする。このため、ブーリ比や伝達トルク、回転数、セカンダリ圧を決定すると、それに釣り合う形でプライマリ圧が付随的に決まる。これを「バランス圧」と称している。具体的には、「バランス圧」として取り得るプライマリ圧とセカンダリ圧の組み合わせをマッピングし、その範囲外（領域A

、B)を異常と判定する。但し、変速中はバランス関係が崩れているので検知条件から除外する。

【0042】

バランス圧の正常領域は、図中の白抜き矢印で示すように、通常とり得る油圧値にセンサばらつき分のマージンを加味して設定することが望ましい。

【0043】

正常領域は、プライマリ圧とセカンダリ圧が1:1の線Lを中心して、セカンダリ圧に対してプライマリ圧が高い方向に広く、プライマリ圧に対してセカンダリ圧が高い方向は相対的に狭く設定される。これは、バランス圧は、OD側ではセカンダリプーリが高回転となり、遠心油圧の影響で必要なセカンダリ圧は低い油圧でよくなること、通常時バランスするプライマリ圧のほうがセカンダリ圧よりも高いこと等を考慮して設定されたものである。

【0044】

このように設定されたバランス圧に基づいて、油圧センサ（プライマリ圧センサ114とセカンダリ圧センサ115）のフェール判定を行うことにより、とりわけ、センサ出力電圧を見ただけでは故障の判定が不可能な「出力電圧固定の故障」を正しく判定することができる。

【0045】

(ステップS6)

油圧センサの故障が判定された場合、プライマリ圧センサ114で検出された実プライマリ圧、又は、セカンダリ圧センサ115で検出された実セカンダリ圧は、もはや信頼性を失っている。このため、これらの実プライマリ圧や実セカンダリ圧に基づくフィードバック制御を行うべきではなく、このステップS6においては、フィードバックループを構成しないオープンループにより、実プライマリ圧や実セカンダリ圧を制御する。たとえば、プライマリ圧の指令値（目標プライマリ圧）は、フィードバック制御を行っていたときのフィードバック成分を加算する前の目標プライマリ圧に対して、所定量高い油圧とする。これにより、油圧回路等のバラツキによる油圧低下があっても、Vベルトの滑りが防止できる。

【0046】

以上のとおりであるから、本実施の形態によれば、プライマリ圧センサ114やセカンダリ圧センサ115に“出力電圧固定の故障”が発生した場合に、センサ異常を速やかに判定することができ、実プライマリ圧や実セカンダリ圧のフィードバック制御をストップ（禁止）してオープン制御に切り換えることができる。したがって、たとえば、プライマリ圧やセカンダリ圧を過剰に減少する事なく、Vベルトの滑りによるVベルトの耐久性の低下という問題点を解消することができる。

【0047】

なお、上記の実施の形態においては、目標セカンダリ圧と目標プライマリ圧の演算処理（ステップS3）を行った後に、無条件で油圧センサの故障判定（ステップS5）を行っているが、これは発明の原理を示すためであり、実際には、次のような条件（条件1～条件4）の一部又はすべてを満たしたとき（あるいは、所定時間継続して満たしたとき）に油圧センサの故障判定を行うようにすることが望ましい。

【0048】

(条件1)

実変速比が変速比（OD側）制限値よりも大きく且つ変速比（LO側）制限値よりも小さいこと。

この条件をいれることにより、プライマリ圧とセカンダリ圧とのバランス関係が正常に成立する状態でのみ本制御を行うことができ、誤検知を防止することができる。すなわち、変速比が所定の範囲にない場合には、油圧が発生していない場合もあり（例えば、図示はしていないが、プライマリ圧がない状態で機械的なストップでプライマリ側のベルトの伝達トルクを確保するような変速状態もあり得る）、このような変速状態ではバランス関係が成立しないため、センサは正常であるにもかかわらずバランス関係のはずれから「出力電圧固定の異常」と判断してしまう。そこで、この条件をいれることにより、そのような状態を「出力電圧固定の異常」と誤判断することが防止できるのである。なお、大変速比（LO）制限値は、機構上のとり得る最大変速比よりも所定値小さな値に設定することが好ましい。

【0049】

(条件2)

車両が非停止状態にあること。

この条件をいれることにより、プライマリ圧とセカンダリ圧とのバランス関係が正常に成立する状態でのみ本制御を行うことができ、誤検知を防止することができる。すなわち、車両が停止しているような状態では、プライマリ圧が発生していない場合があり、しかもこの状態ではバランス関係が成立しないため、センサは正常であるにもかかわらずバランス関係のはずれから「出力電圧固定の異常」と誤判断してしまう。そこで、この条件をいれることにより、この状態を「出力電圧固定の異常」と誤判断することが防止できるのである。なお、車両の停止、非停止状態の判断は、セカンダリ回転センサ111で検出される車速信号が所定車速（例えば3km/h）以上であるときに、車速が非停止状態であると判断することが好ましい。

【0050】

(条件3)

変速定常状態であること（言い換えれば変速比制御の過渡状態ないこと）。

この条件をいれることにより、プライマリ圧とセカンダリ圧とのバランス関係が正常に成立する状態でのみ本制御を行うことができ、誤検知を防止することができる。すなわち、変速比制御の過渡状態にある場合には、一時的にプライマリ圧とセカンダリ圧とのバランス関係が成立しないことがあるため、センサは正常であるにもかかわらずバランス関係のはずれから「出力電圧固定の異常」と誤判断してしまう。そこで、この条件をいれることにより、「出力電圧固定の異常」と誤判断することが防止できるのである。なお、変速定常状態、変速過渡状態の判断は、様々考えられるが、車速やアクセルペダルストロークに基づいて決定される目標変速比の時間で微分して目標変速速度を算出し、この目標変速速度が所定値以下である場合に変速定常状態であると判断することが好ましい。

【0051】

(条件4)

実プライマリ圧がライン圧指令油圧よりも低いこと。

この条件をいれることにより、「出力電圧固定の異常」の誤検知を防止することができる。すなわち、プライマリ圧は元圧であるライン圧よりも高くなることは機構上あり得ないため、あきらかにプライマリ圧センサ115の検出値が異常であるという状態を除外することで、セカンダリ圧センサが正常にあるにも関わらず「出力電圧固定の異常」と誤判断してしまうことを防止できるのである。なお、固体ばらつきやセンサのばらつきがあるため、実際には実プライマリ圧がライン圧指令値にばらつき分を考慮した所定値（例えば1MPa）を加算した値よりも低いときに、本条件が成立したと判断することが好ましい。

【0052】

本発明は上記の実施の形態に限らず、その技術思想の範囲において様々な変形例を含む。

たとえば、上記の実施の形態では、变速定常状態を判断するのに、車速やアクセルペダルストロークに基づいて決定される目標变速比の時間で微分して目標变速速度を算出し、この目標变速速度が所定値以下である場合に“变速定常状態”であると判断しているが、これに限定されるものではない。要は、变速比の変化が大きくない状態であることを検出できればよく、検出手段の形態等は問わない。たとえば、実变速比の所定時間内の変化量が小さい場合に“变速定常状態”であると判断してもよい。具体的には、式「 $\max(\text{実变速比}, 1 \text{サンプル前の実变速比}, 2 \text{サンプル前の実变速比}, \dots, n \text{サンプル前の実变速比}) - \min(\text{実变速比}, 1 \text{サンプル前の実变速比}, 2 \text{サンプル前の実变速比}, \dots, n \text{サンプル前の実变速比}) < \text{所定值}$ 」の評価結果がTrue（真）の場合に“变速定常状態”であると判断してもよい。または、目標变速比の所定時間内の変化量が小さい場合に“变速定常状態”であると判断してもよい。具体的には、式「 $\max(\text{目標变速比}, 1 \text{サンプル前の目標变速比}, 2 \text{サンプル前の目標变速比}, \dots, n \text{サンプル前の目標变速比}) - \min(\text{目標变速比}, 1 \text{サンプル前の目標变速比}, 2 \text{サンプル前の目標变速比}, \dots, n \text{サンプル前の目標变速比}) < \text{所定值}$ 」の評価結果がTrue（真）の場合に“变速定常状態”であると判断してもよい。または、ステップモータの指令位置に相当するブーリ比と実ブーリ比とが近い場合に“变速定常状態”であると判断してもよい（ただし、ステップモータが脱調し

ていないうことが前提である。）。

【0053】

また、上記の実施の形態では、制御手段による前記圧力値に基づいた制御として、前記セカンダリ圧センサで検出された圧力値が運転状態に応じて演算された目標セカンダリ圧に一致するようにフィードバック制御するフィードバック制御を例にて説明したが、これに限定されるものではなく、たとえば、セカンダリ圧センサで検出される圧力値を使って行われるフェールセーフ制御であっても構わない。

また、上記の実施の形態では、ライン圧を減圧弁で調圧してセカンダリ圧とし、この減圧弁とセカンダリプリシリンダ室との間にセカンダリ圧センサを配置したシステムを例にして説明したが、ライン圧をそのままセカンダリ圧とするシステムであっても構わない。

【0054】

【発明の効果】

請求項1記載の発明によれば、プライマリ圧センサで検出された圧力値とセカンダリ圧センサで検出された圧力値との相互関係が実際にはあり得ない関係になった場合、プライマリ圧センサやセカンダリ圧センサの故障を判定し、それらの油圧センサの圧力値を使った制御を禁止するので、特にセンサ出力を見ただけでは故障の判定が不可能であった「出力電圧固定の故障」を正しく判定することができるようになり、「出力電圧固定の故障」したセンサの圧力値に基づいた制御を継続して無段変速機に悪影響が及ぶのを防止できる。

また、請求項2記載の発明によれば、プライマリ圧センサで検出された圧力値とセカンダリ圧センサで検出された圧力値との相互関係が実際にはあり得ない関係になった場合、プライマリ圧センサやセカンダリ圧センサの「出力電圧固定の故障」と判定し、プライマリ圧センサで検出されるプライマリ圧を目標プライマリ圧に一致させるフィードバック制御を禁止し、オープン制御に切り換えるので、セカンダリ圧センサの圧力値が実際の圧力に応じた値よりも大きい場合に、フィードバック制御が継続されて、セカンダリ圧が過剰に減少してしまうことが防止できる。その結果、Vベルトの滑りが発生してベルトの耐久性を損なうといっ

たことが確実に防止できる。

また、請求項3記載の発明によれば、プライマリ圧とセカンダリ圧とのバランス関係が正常に成立する状態でのみ本制御を行うことができ、誤検知を防止することができる。すなわち、変速比が所定の範囲にない場合には、油圧が発生していない場合もあり（例えば、図示はしていないが、プライマリ圧がない状態で機械的なストップでプライマリ側のベルトの伝達トルクを確保するような変速状態もあり得る）、このような変速状態ではバランス関係が成立しないため、センサは正常であるにもかかわらずバランス関係のはずれから「出力電圧固定の異常」と判断してしまう。そこで、この条件をいれることにより、そのような状態を「出力電圧固定の異常」と誤判断することが防止できるのである。

また、請求項4記載の発明によれば、プライマリ圧とセカンダリ圧とのバランス関係が正常に成立する状態でのみ本制御を行うことができ、誤検知を防止することができる。すなわち、車両が停止しているような状態では、プライマリ圧が発生していない場合があり、しかもこの状態ではバランス関係が成立しないため、センサは正常であるにもかかわらずバランス関係のはずれから「出力電圧固定の異常」と誤判断してしまう。そこで、この条件をいれることにより、この状態を「出力電圧固定の異常」と誤判断することが防止できるのである。

また、請求項5記載の発明によれば、「出力電圧固定の異常」の誤検知を防止することができる。すなわち、プライマリ圧は元圧であるライン圧よりも高くなることは機構上あり得ないため、あきらかにプライマリ圧センサの検出値が異常であるという状態を除外することで、セカンダリ圧センサが正常にあるにも関わらず「出力電圧固定の異常」と誤判断してしまうことを防止できるのである。

また、請求項6記載の発明によれば、プライマリ圧とセカンダリ圧とのバランス関係が正常に成立する状態でのみ本制御を行うことができ、誤検知を防止することができる。すなわち、変速比制御の過渡状態にある場合には、一時的にプライマリ圧とセカンダリ圧とのバランス関係が成立しないことがあるため、センサは正常であるにもかかわらずバランス関係のはずれから「出力電圧固定の異常」と誤判断してしまう。そこで、この条件をいれることにより、「出力電圧固定の異常」と誤判断することが防止できるのである。

また、請求項7記載の発明によれば、上記の請求項3～請求項6の条件のすべてを満たしたときに本制御を行うことができ、より一層誤検知を防止することができる。

また、請求項8記載の発明によれば、油圧センサが正常にも関わらず「出力電圧固定の異常」の判断の確実性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態におけるVベルト式無段自動変速機の動力伝達機構を示すスケルトン図である。

【図2】

油圧制御装置の全体的な概念構成図である。

【図3】

油圧制御機能のフローチャートを示す図である。

【図4】

目標セカンダリ圧及び目標プライマリ圧の演算特性図である。

【図5】

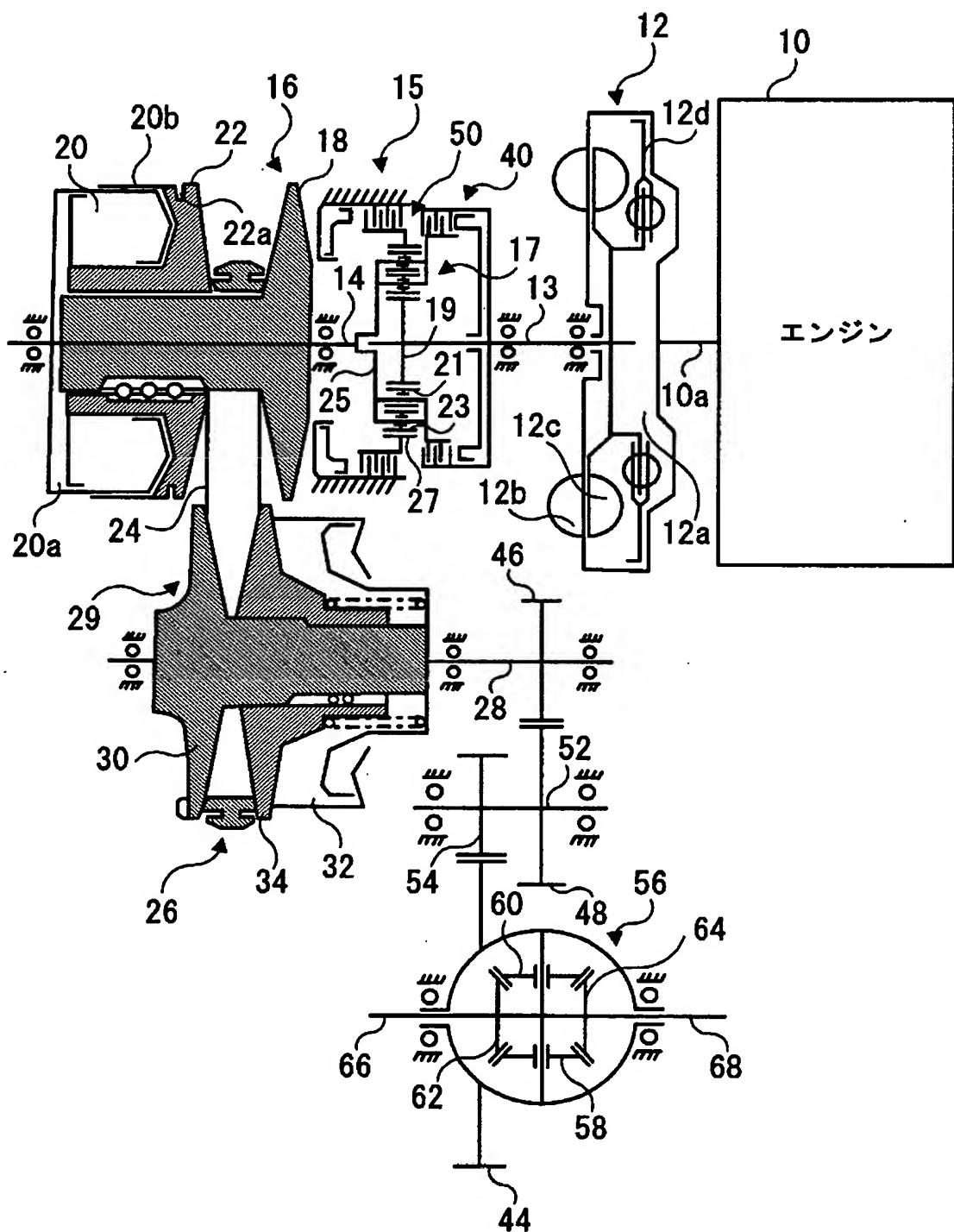
油圧センサの故障判定に用いる判定マップを示す図である。

【符号の説明】

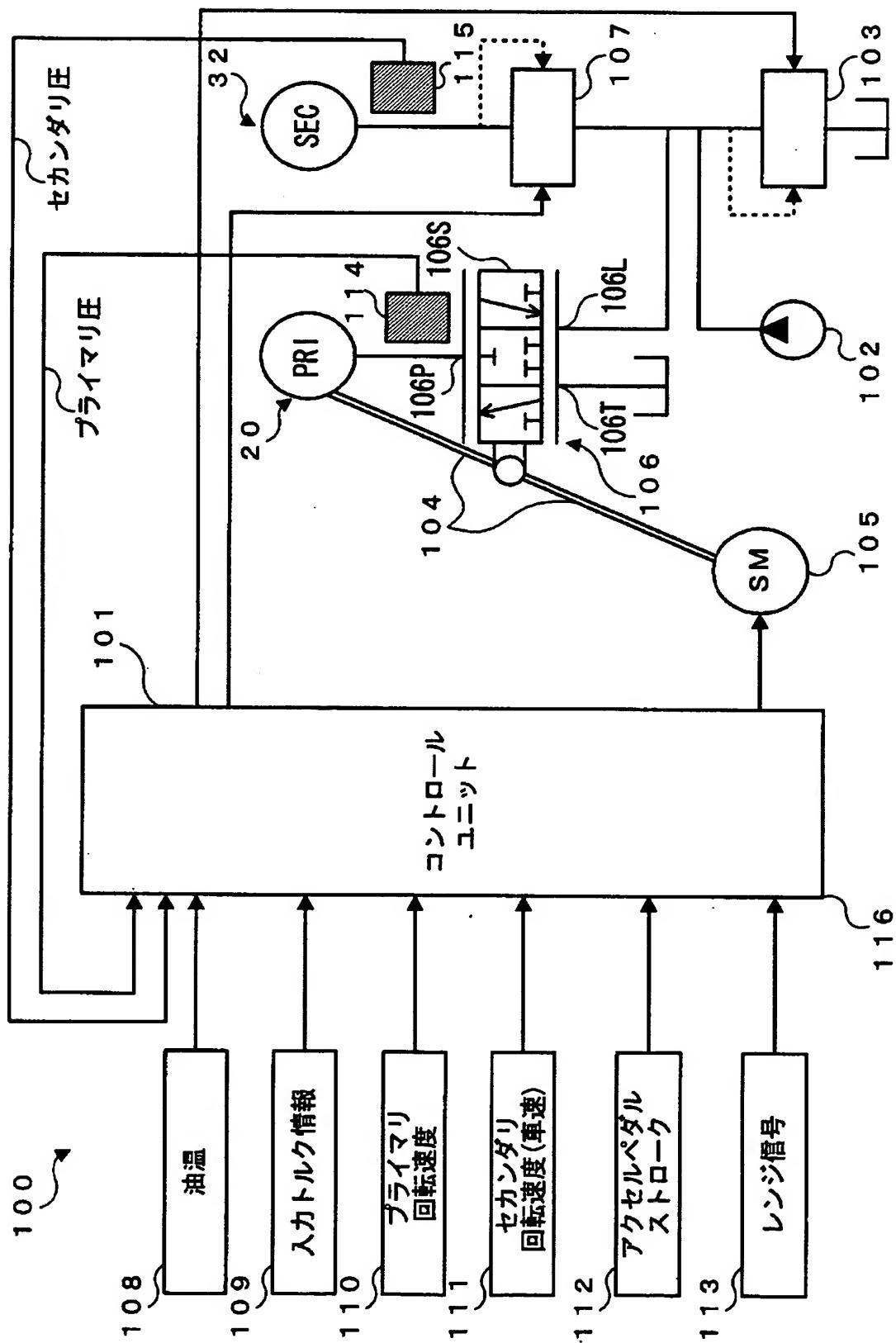
- 1 6 プライマリブーリ（駆動ブーリ）
- 2 0 プライマリブーリシリンダ室（シリンダ室）
- 2 6 セカンダリブーリ（従動ブーリ）
- 2 9 Vベルト式無段自動変速機
- 3 2 セカンダリブーリシリンダ室（シリンダ室）
- 1 0 0 油圧制御装置
- 1 0 1 コントロールユニット（判定手段、切り換え手段）
- 1 1 4 プライマリ圧センサ
- 1 1 5 セカンダリ圧センサ

【書類名】 図面

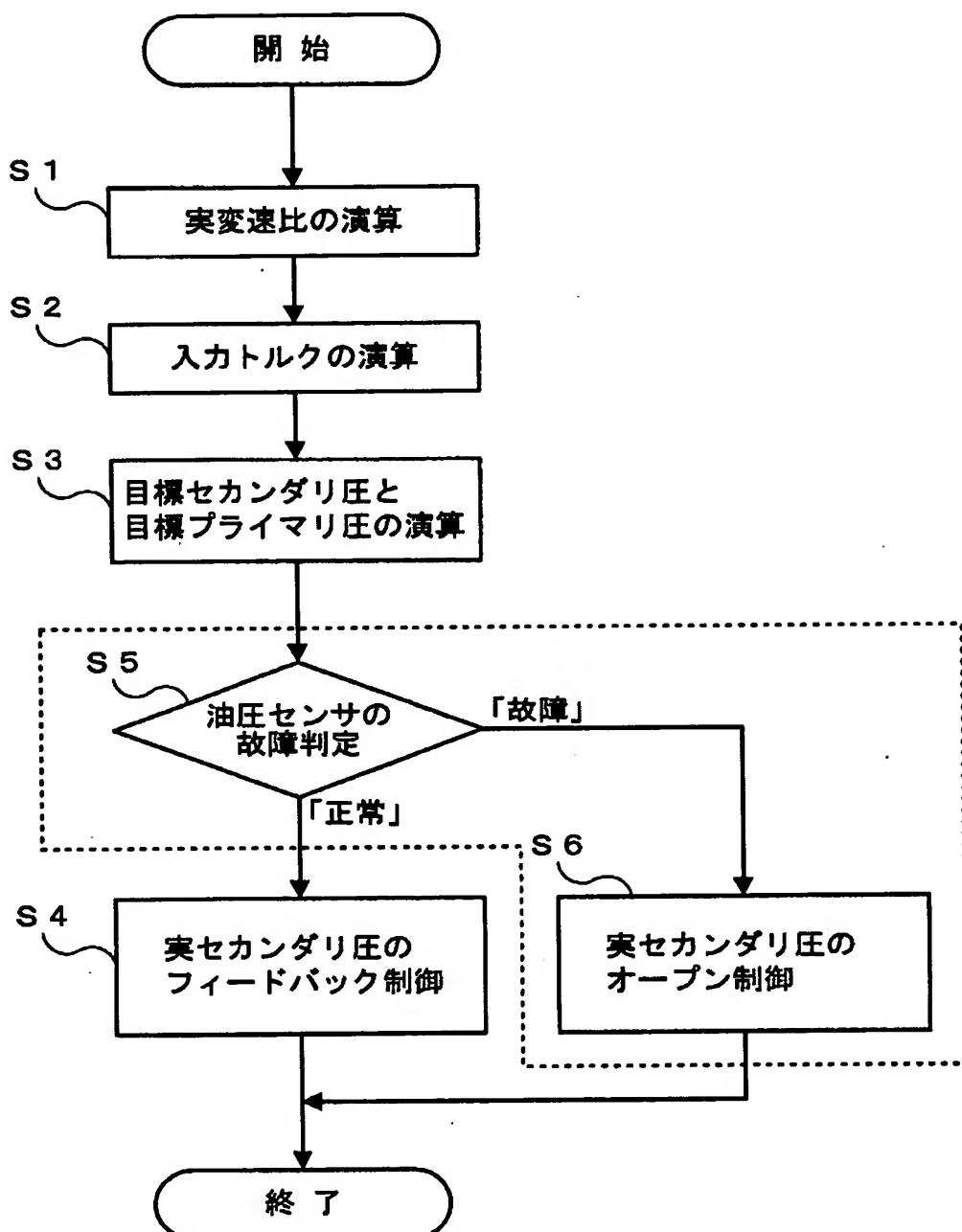
【図1】



【図2】

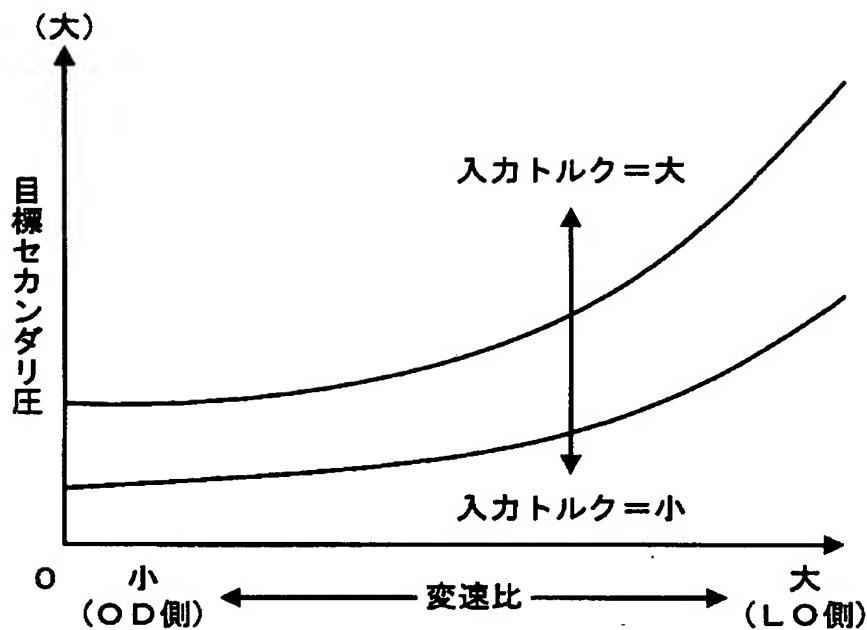


【図3】

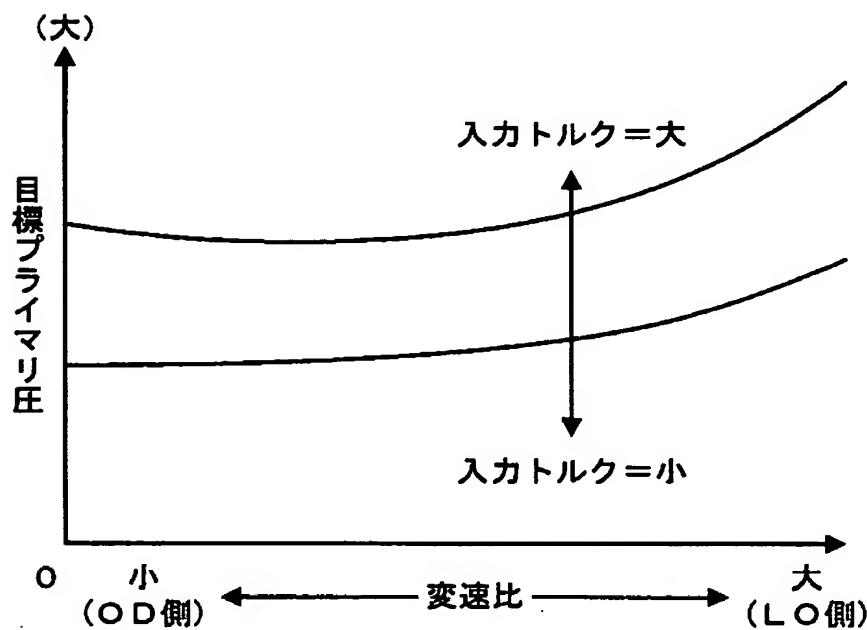


【図4】

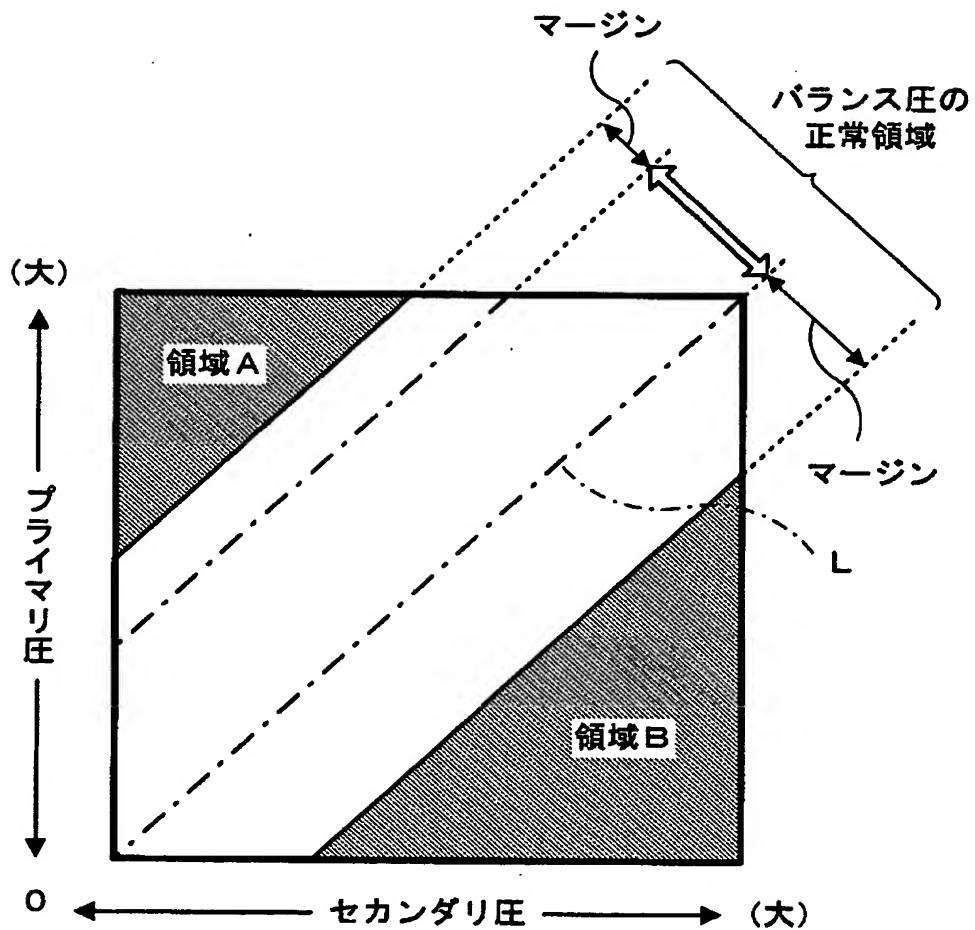
(a)



(b)



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プライマリ圧センサの出力電圧とセカンダリ圧センサの出力電圧との相互関係に基づいて、プライマリ圧センサやセカンダリ圧センサの故障（特に出力電圧固定の故障）の有無を判断し、故障有りと判断された場合にそれらの油圧センサを使ったプライマリ圧及びセカンダリ圧の制御を禁止する。

【解決手段】 プライマリ圧センサによって検出された圧力値とセカンダリ圧センサによって検出された圧力値との相互関係が実際にはあり得ない関係になっていないかどうかを判定する判定手段（ステップS5）、及び、前記判定手段によって、前記相互関係が実際にはあり得ない関係になっていることが判定された場合に、セカンダリ圧のフィードバック制御を禁止してオープン制御に切り換える切り換え手段（ステップS6）を備える。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000231350]

1. 変更年月日 2002年 4月 1日

[変更理由] 名称変更

住 所 静岡県富士市今泉700番地の1
氏 名 ジヤトコ株式会社